

что разработка ПП – это первый, а разработка ОТ – заключительный этапы единого процесса технологизации производства.

С другой стороны, разработка ПП имеет самостоятельное значение без дальнейшей его детализации до уровня ОТ, и верно обратное – разработка ОТ самодостаточна. Выделение ПП из общего производства обеспечивает решение задач классификации, систематизации, типизации различных ПП в рамках стандартизации производства. Это важные задачи совершенствования работы любого предприятия, но их решение, как правило, следует за тщательной проработкой отдельных ОТ.

Разработка отдельной ОТ – это относительно длительный, «квазистатический», интеллектуальный процесс решения одной задачи производства и его дальнейшего уточнения (совершенствования). В определённой степени разработка ОТ обеспечивает качество, а разработка ПП – эффективность единого процесса технологизации производства. Тем самым разработка ОТ и ПП взаимодополняют друг друга.

Разработка ОТ – наиболее трудоёмкая часть технологизации, в сравнении с выделением ПП. Поэтому ОТ – более сложный объект исследования при проектировании, чем ПП, и требует, как правило, большего внимания проектировщиков.

В свою очередь, разработка ПП является менее систематизированным, более интуитивно-эвристическим процессом. ПП – особый объект исследования, существенно отличающийся от ОТ. Поэтому необходимо различать ПП и ОТ как объекты исследования и проектирования. Они требуют применения различных подходов и методик проектирования.

УДК 65.01.005

Маг. А.С. Христолюбов  
Рук. Н.О. Вербицкая  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ С ЗАТОРАМИ В МЕГАПОЛИСАХ МЕТОДАМИ ТРИЗ**

В последнее время в крупных мегаполисах все чаще и чаще возникают ситуации с заторами на дорогах. В данной работе мы попытаемся с помощью методов ТРИЗ найти решение снижения образования крупных заторов и обеспечения свободного перемещения автотранспортных средств по дорогам городов.

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – область знаний, исследующая механизмы развития технических систем с целью создания практических методов решения изобретательских задач [1].

В основе ТРИЗ лежат законы развития технических систем. Это объективные законы, не зависящие от воли инженеров и изобретателей. Их грамотное применение позволяет решать изобретательские задачи и создавать новые технические системы.

В ТРИЗ используются специальные приемы для разрешения технических противоречий. Например, обратить вред в пользу; принцип дробления; принцип объединения; прием наоборот и т.д.

Значительная часть ТРИЗ посвящена анализу и использованию ресурсов, таких как: материально-вещественные; информационные; ресурсы времени; ресурсы пространства; энергетические ресурсы; человеческие и другие ресурсы.

Многообразие инструментов, которые имеются в ТРИЗ, объединяются в систему, в алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Его главной задачей является постепенное преобразование исходной проблемной ситуации в решение этой задачи. АРИЗ заменяет поиск решения методом проб и ошибок последовательной программой, по которой идет направленный поиск решения [2].

Как правило, все возникающие задачи можно разделить на два типа: исследовательская задача и изобретательская задача.

В исследовательской задаче определяются причины образования заторов, а в изобретательской задаче решаются вопросы устранения этих причин.

### ***Исследовательская задача.***

Причины возникновения заторов можно разделить на два типа: 1) недостаточная пропускная способность дорожно-транспортной сети городов. Спроектированная в середине и (или) конце прошлого века дорожная инфраструктура не справляется с резким ростом автотранспортных средств, участвующих в современном дорожном движении; 2) возникновение заторов, связанных с дорожно-транспортными происшествиями и (или) неблагоприятными климатическими условиями.

Второй тип носит форс-мажорный характер, и как-то спрогнозировать и попытаться решить его не представляется возможным.

Наиболее подходящим для кардинального улучшения дорожно-транспортной обстановки является первый тип, что переводит нас к решению изобретательской задачи.

### ***Изобретательская задача.***

Определимся с идеальным конечным вариантом (ИКР) – создать безостановочное движение по транспортным магистралям города.

По статистике заторы в городах возникают в одно и то же время на одних и тех же участках дороги, к таким участкам относятся перекрестки. Водители изо дня в день стоят в пробках, не желая находить объездные пути, вероятнее всего из-за их отсутствия.

Решая вопрос увеличения пропускной способности, его можно разделить (принцип разделения) на несколько задач по мере их значимости: 1) увеличение ширины проезжей части; 2) уменьшение количества автомо-

билей, как на проблемном участке дороги, так и в целом по городу; 3) изменение циклов автоматического регулирования перекрестков по проблемным направлениям.

Наиболее действенным является увеличение ширины проезжей части. Но часто из-за плотной застройки городов увеличение ширины проезжей части не представляется возможным.

Уменьшать количество автомобилей в городе можно посредством строительства объездных автодорог или введением финансовых или других ограничений на въезд в мегаполисы.

Решение двух задач представленных выше связано с большими финансовыми затратами и ростом недовольства участников дорожного движения.

Наиболее эффективным из всех существующих способов решения, с нашей точки зрения, является использование автоматического регулирования перекрестков с модернизацией под конкретные перекрестки.

В Екатеринбурге с сентября 2009 года реализуется программа регулирования дорожного движения с помощью автоматизированной системы муниципальным учреждением «Центр организации движения». Режим работы светофоров меняется в зависимости от дорожной обстановки 5-6 раз в день [3].

Часто случается, что водители, не зная о затруднении движения впереди, въезжают на этот участок дороги и оказываются заложниками дорожной обстановки. Поэтому нами предложена схема по частичной модернизации уже существующей системы управления транспортными потоками, заблаговременно снабжающей участников дорожного движения необходимой информацией.

Суть предложенной схемы состоит в следующем: на проблемном перекрестке камеры видеонаблюдения следят за скоплением машин по направлениям и при возникновении затора передают информацию в диспетчерский центр. Эта информация обрабатывается и в автоматическом режиме, с учетом нагрузки на прилегающие участки дороги, разрабатываются объездные пути.

На предшествующих перекрестках устанавливаются информационные табло (экраны) с выводимой информацией о дальнейшем заторе и возможных объездных путях (принцип динамичности). При отсутствии затора на эти экраны можно выводить рекламную информацию. В качестве экранов так же возможно использование существующих мультимедийных рекламных щитов.

Выводимая информация может содержать как картографические данные об обстановке и возможных объездных путях, так и текстовые пояснения. Также эта информация может дублироваться посредством приборов навигации, интернет сервисов, передаваться в новостных выпусках радиопрограмм.

Рассмотренная схема управления транспортными потоками позволит водителю получить оперативную информацию о сложившейся дорожной обстановке и укажет возможные варианты объезда, что позволит снизить скопления автотранспортных средств на проблемных участках дороги.

Данная схема в полной мере может себя реализовать в центральных частях города с множеством переулков, где выбор объездных путей будет достаточным для обеспечения безостановочного движения.

### Библиографический список

1. Альтшуллер Г.С. (1991). Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. 2-е изд., доп. Новосибирск: Наука. С. 58-59.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. Московский рабочий, 1-е изд.: 1969, 2-е изд.: 1973.
3. Новости: Центр организации движения в перспективе будет управлять всеми светофорами в Екатеринбурге [Электронный ресурс] / сайт. «Официальный портал Екатеринбурга». Екатеринбург 2011. Дата обновления: 6.04.2011. URL: <http://екатеринбург.рф/news/15/26152-tsentr-organizatsii-dvizheniya-v-perspektive-budet-upravlyat-vsemi-svetoforami-v-ekaterinburge/> (дата обращения: 10.11.2013).

УДК 656.13

Маг. И.Д. Черепяхин  
Рук. С.В. Ляхов  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПО ПРИВЕДЕННЫМ ЗАТРАТАМ**

Наряду с применением обобщающих измерителей эффективности автомобиля применяются и другие частные показатели. Они могут иметь самостоятельное значение при сравнительной оценке транспортных средств в случае, когда приведенные затраты у них практически одинаковы. Такими показателями являются: производительность, трудоемкость использования транспортного средства, энергоемкость и материалоемкость перевозок и т.д. [1].

Иногда транспортное средство оценивают и проводят выбор по величине среднегодовой производительности, которая для грузового автомобиля определяется по формуле (т-км) [2]: